

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Guilherme Willrich

**COMPOSIÇÃO E SAZONALIDADE DE BANDOS MISTOS DE  
AVES DA FLORESTA ATLÂNTICA DA SERRA DO  
TABULEIRO, SC, SUL DO BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas, Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado e Bacharel em Ciências Biológicas, sob orientação do Prof. Dr. Benedito Cortês Lopes e MSc. Ivo Rohling Ghizoni-Jr.

**Florianópolis**

**2011**



Guilherme Willrich

**COMPOSIÇÃO E SAZONALIDADE DE BANDOS MISTOS DE  
AVES DA FLORESTA ATLÂNTICA DA SERRA DO  
TABULEIRO, SC, SUL DO BRASIL**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Bacharel e Licenciado”, e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências Biológicas.

Florianópolis, 01 de dezembro de 2011.

---

Prof., Dr. Maria Risoleta Freire Marques  
Coordenadora do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof., Dr. Benedito Cortês Lopes,  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Msc. Ivo Rohling Ghizoni-Jr,  
Co-Orientador

---

Prof., Dr. Paulo César Simões-Lopes,  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Dr. Maurício Eduardo Graipel,  
Universidade Federal de Santa Catarina





## AGRADECIMENTOS

Quando comecei a escrever este item pensei, “vai ser fácil!”, porém me dei conta que nem em mil palavras conseguiria agradecer a todos que cruzaram o meu caminho e que de certa forma, contribuíram com a minha passagem pela graduação.

Agradeço primeiramente aos meus pais Dieter e Silvana, por todo o carinho e dedicação e por me ensinar o que é o amor! Agradeço também pelo esforço para me manter durante estes cinco anos e meio de graduação e por agüentar as minhas ausências nos inúmeros encontros familiares, em função desta vida louca de biólogo! Junto deles, agradeço também aos meus irmãos Henrique, Lucas e Emili pela amizade e companheirismo, e em especial a minha irmã que me ajudou muito durante este tempo em que estamos morando juntos.

Agradeço a minha namorada Mariana Rangel Pilotto, por todos os momentos vividos, pelo amor, carinho, companheirismo, trapalhadas (dedos cortados e coisas do tipo), por agüentar as minhas ausências nas intermináveis saídas de campos, e por ser esta pessoa especial e única!

Meus sinceros agradecimentos aos meus colegas e professores de graduação, em especial a Larissa (Barr), Lucas (Abu), Rafael (PV), Cássio (Mick), André (esse não tem apelido), Erica (Kika), Felipe, Ju Gaeta, Dai, Mineiro, Hugo, Carol, Jorge Nogared, Paulo Hofmann, entre outros, pela diversão proporcionada e pela amizade que vou levar pelo resto de minha vida! Já peço desculpas se eventualmente esqueci alguém!

Ao professor Benedito Cortês Lopes por todos os anos de convivência, pela amizade, pelo exemplo de profissional, pela orientação, e pela extrema compreensão quando resolvi trocar suas maravilhosas formigas pelas aves.

À Ivo Ghizoni-Jr pela proposta do projeto, pelas inúmeras orientações e auxílios ornitológicos ao longo da minha graduação.

Ao naturalista e grande amigo Fernando Maciel Brüggemann pelas inúmeras conversas, discussões ornitológicas e pelo grande incentivo. E pelos churrascos, é claro!

Aos meus amigos de longa data de Brusque, que foram parceiros em diversos momentos dessa caminhada, e mesmo depois de seis anos continuam por perto.

Agradeço a Paulo César Simões-Lopes e a Maurício Eduardo Graipel, por aceitarem participar da banca deste trabalho e pelas contribuições. Um agradecimento especial ao Maurício pela amizade,

oportunidades de pesquisa, teorias e projetos malucos e por acreditar no potencial de um jovem ornitólogo.

Ao Plaza Caldas da Imperatriz Resort e Spa por todo o apoio estrutural, financeiro e incentivo à pesquisa há mais de 20 anos.

Guilherme Willrich

## RESUMO

Bandos mistos de aves são associações entre duas ou mais espécies, que dependem de respostas comportamentais mútuas entre seus integrantes. Tais bandos podem sofrer variações sazonais em termos de frequência, composição e estrutura em função da disponibilidade de recursos alimentares e de atividades reprodutivas. O número de estudos com bandos mistos no sul do Brasil vem crescendo, no entanto poucos são os que avaliam as variações sazonais sofridas pelos mesmos. Em função disso, foi desenvolvido um estudo avaliando a composição, estrutura e sazonalidade dos bandos mistos em uma área de Floresta Atlântica na Serra do Tabuleiro, SC, sul do Brasil, entre junho de 2009 e maio de 2011. Foram registradas 60 espécies em um total de 126 contatos com bandos mistos, sendo que a média de espécies e de indivíduos por bando foi de 4,74 e 13,83, respectivamente. Dentre as espécies registradas apenas *Tangara cyanocephala* foi considerada espécie nuclear, com frequência de ocorrência superior a 50% dos bandos. Outras 14 espécies foram regulares (entre 10 e 49%), e 45 foram consideradas espécies ocasionais, sendo registradas em menos de 10% dos contatos. Avaliando os dados de frequência, comportamento, riqueza e tamanho médio dos bandos ao longo do período de amostragem, foi detectada uma variação sazonal similar nos dois anos de estudo, sendo que os bandos foram mais frequentes, maiores, mais ricos e coesos fora da estação reprodutiva (entre março e setembro).

**Palavras-chave:** ecologia, aves, interações interespecíficas, Mata Atlântica.



## ABSTRACT

Mixed flocks of birds are associations between two or more species that depend on mutual behavior responses among their members. These flocks may experience seasonal variations in terms of frequency, composition and structure depending on the availability of food resources and reproductive activities. Despite the increasing number of studies on mixed flocks in the south of Brazil, only a few focus on the seasonal variations experienced by them. Due to this fact, a study was developed evaluating the composition, structure and seasonality of mixed flocks in an area of Atlantic Forest in Serra do Tabuleiro, SC, southern Brazil, between June 2009 and May 2011. Sixty species were reported in a total of 126 contacts with mixed flocks, presenting an average of species and individuals per flock of 4.74 and 13.83, respectively. Among the species found, only *Tangara cyanocephala* was considered a nuclear species, with a frequency of occurrence in the flocks higher than 50%. Other 14 species were regular (10-49%), and 45 were considered occasional species, being recorded in less than 10% of the contacts. Evaluating the data of frequency, behavior, average size and richness of flocks throughout the studied period, it was detected a similar seasonal variation in the two years of the study, being observed that the flocks were more frequent, larger, richer and more cohesive in the non-breeding season (between March and September) .

**Keywords:** ecology, birds, interspecific interactions, Atlantic Forest

## SUMÁRIO

RESUMO.....	I
ABSTRACT.....	II
1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1. Função adaptativa.....	11
1.2. Espécies integrantes.....	12
1.3. Fatores que influenciam a composição, estrutura e frequência de bandos mistos.....	13
1.4. Estudos recentes.....	15
2. OBJETIVOS.....	16
2.1. Objetivo geral.....	16
2.2. Objetivos específicos.....	16
3. METODOLOGIA.....	17
3.1. Área de estudo.....	17
3.2. Coleta de dados.....	19
3.3. Análises.....	20
4. RESULTADOS.....	21
4.1. Composição e estrutura.....	21
4.2. Variações sazonais.....	28
5. DISCUSSÃO.....	34
5.1. Composição e estrutura.....	34
5.2. Variações sazonais.....	37
5.3. Considerações finais.....	40
6. REFERÊNCIAS.....	40

## 1. INTRODUÇÃO

Interações entre indivíduos de diferentes espécies têm sido observadas por diversos autores nos mais distintos grupos de vertebrados (Develey, 2001). As aves, com sua alta diversidade, realizam uma gama dessas relações denominadas interespecíficas, as quais podem estar relacionadas com atividades de alimentação, predação, migração, reprodução, repouso e proteção (Moraes e Krul, 1995; Sick, 1997). Uma das interações interespecíficas de alta complexidade, e que vem sendo estudada desde a metade do século XIX (Moynihan, 1962) e com bastante intensidade nas últimas décadas, é a formação de bandos mistos de aves.

Bandos mistos de aves são agrupamentos interespecíficos, sendo assim formados por duas ou mais espécies, cuja formação e manutenção se dão por meio de respostas comportamentais mútuas entre seus integrantes (Moynihan, 1962, Powell, 1979). Tais bandos podem ser formados nos mais variados ambientes e podem sofrer variações de tamanho, composição e coesão entre espécies, dependendo do habitat em questão (Moynihan, 1962; Greenberg, 2000).

Para se compreender melhor o significado e a formação dos bandos mistos é importante distingui-los de simples agregações alimentares. Estas correspondem a um grupo de aves que se reúne devido a algum fator ou recurso externo, como por exemplo, formigas de correição ou frutos (Powell, 1979; Stotz, 1993). Nestas agregações, a composição das espécies é fortuita e cessa logo após o término do recurso. Nos bandos mistos, por sua vez, existe uma associação na forma de comunidades organizadas dependentes de respostas positivas entre os membros do grupo, e que não cessam após o término de um determinado recurso (Morse, 1970; Sick, 1997; Develey, 2001). Sendo assim, o benefício não ocorreria pela presença de um recurso, mas é causado pelo comportamento das outras aves presentes no bando (Greenberg, 2000).

### 1.1. Função adaptativa:

Existem duas principais hipóteses a respeito da função adaptativa dos bandos, ou benefícios promovidos pela formação dos mesmos: a minimização da predação e a maximização do forrageio (Winterbottom, 1949; Moynihan, 1962; Morse 1970; Powell, 1979). A minimização da predação ocorreria, pois existe uma maior quantidade de indivíduos

atuando como sentinelas e emitindo sinais de alerta e assim, o bando detectaria a aproximação de um predador mais facilmente, evitando um ataque surpresa (Winterbottom, 1949; Powell 1979). Outro fator responsável pela diminuição da predação é o efeito “confusão” causado nos predadores, devido à presença simultânea de uma grande quantidade de presas em constante movimento (Winterbottom, 1949).

A hipótese de maximização de forrageio também pode ser explicada por um conjunto de fatores. Morse (1970) sugere que uma grande quantidade de indivíduos em movimento, revolvendo o substrato, acarretaria em um levante de insetos que facilitaria o encontro e captura de presas. Além disso, uma maior quantidade de indivíduos facilitaria a localização de áreas ricas em alimento (Moynihan, 1962; Greenberg, 2000), e o menor tempo gasto pelos integrantes do bando na sentinela por predadores, acarretaria num maior tempo de busca por alimentos (Develey, 2001). Outro fator, relacionado à maximização do forrageio, que pode ser favorável no estabelecimento de bandos mistos é a diminuição da competição quando comparados a bandos monoespecíficos. Uma vez que as diferentes espécies utilizam, de acordo com seus hábitos, diferentes substratos para procura de alimento, não haveria uma sobreposição de áreas de forrageio tão intensa como em bandos monoespecíficos, nos quais os indivíduos apresentariam padrões de forrageio muito semelhantes (Eaton, 1953; Greenberg, 2000). Tais hipóteses aqui apresentadas são ainda discutidas, porém na maioria dos casos estas não são mutuamente exclusivas (Moynihan, 1962; Powell, 1979).

## **1.2. Espécies integrantes:**

As espécies integrantes de bandos mistos apresentam diferentes padrões de interações sociais e podem ser classificadas em duas categorias de acordo com sua efetividade na coesão dos bandos e frequência de participação nos bandos (Maldonado-Coelho e Marini, 2000). “Espécie nuclear” é definida como uma espécie cujo comportamento e coloração contribuem para estimular a formação e/ou manutenção da coesão do bando misto (Moynihan, 1962; Machado, 1991). Normalmente tais espécies possuem as maiores frequências de associações nos bandos, possuem coloração críptica, se movimentam e emitem chamados constantemente, o que faz com que sejam facilmente seguidas por outras espécies (Moynihan, 1962; Develey, 2001). Também são consideradas sentinelas, pois vocalizam fortemente na presença de possíveis predadores (Munn, 1986). As demais espécies do

bando são denominadas espécies “assistentes”, podendo ser divididas em regulares ou ocasionais, o que depende da frequência de participação das espécies no bando (Moynihan, 1962; Maldonado-Coelho e Marini, 2000).

### **1.3. Fatores que influenciam a composição, estrutura e frequência de bandos mistos:**

Sabe-se que a estrutura, composição e frequência dos bandos ao longo dos anos podem sofrer influência de diversos fatores, entre eles os mais conhecidos são: a variação geográfica; a estrutura do habitat (estratificação; fragmentação); e variações sazonais (Machado, 1997; Develey 2001). Em relação às variações geográficas, os bandos mistos encontrados na região amazônica aparentam serem maiores, com médias de 10 espécies por bando (Munn e Terborgh, 1979; Develey e Stouffer, 2001), enquanto que estudos com bandos mistos da Floresta Atlântica vêm demonstrando que estes são menores, com médias em torno de seis espécies por bando (Machado, 1991 e 1999, Develey e Peres 2000; Ghizoni-Jr e Azevedo, 2006). Tais bandos também apresentam diferenças quanto à composição de espécies, uma vez que a comunidade avifaunística de cada região é diferente. Além disso, a distribuição dos recursos em cada local pode fazer com que determinadas espécies sejam mais dependentes da formação de bandos, o que acarretaria em mudanças na composição dos bandos (Ghizoni-Jr e Azevedo, 2006).

As diferenças na estrutura do habitat também acarretam em mudanças na composição dos bandos (Maldonado-Coelho e Marini, 2004). Em locais onde a floresta apresenta estratos bem distintos, como a Floresta Amazônica, é possível distinguir bandos de dossel e bandos de sub-bosque (Munn, 1985). Segundo o mesmo autor, os bandos de dossel são caracterizados principalmente por espécies generalistas, que se alimentam tanto de insetos como de frutos, como é o caso de representantes das famílias Thraupidae e Tyrannidae (Naka, 2004). Bandos de sub-bosque, por sua vez, apresentam espécies preferencialmente insetívoras, como por exemplo, representantes das famílias Dendrocolaptidae e Formicariidae (Munn, 1985). Maldonado-Coelho e Marini (2004), estudando a influência da fragmentação do habitat sobre os bandos mistos, encontraram que o tamanho do fragmento florestal influencia a riqueza, tamanho e estabilidade dos bandos, de forma que os mesmos tendem a ter menos espécies e indivíduos em fragmentos menores. Tal fato pode estar relacionado com

o número total de espécies que cada fragmento é capaz de suportar, o que tende a ser menor conforme diminui a área e a conectividade com a matriz original (Maldonado-Coelho e Marini, 2004; Brandt et al., 2009).

Outra variável influenciando o tamanho, a composição e a frequência dos bandos mistos de aves é a sazonalidade (Moynihan, 1962; Morse, 1970). As variações sazonais sofridas pelos bandos mistos são atribuídas, em grande parte, a mudanças na distribuição temporal e espacial dos recursos alimentares, juntamente com as atividades reprodutivas (Machado, 1991 e 1999; Sick, 1997; Develey e Peres, 2000). As modificações sofridas em decorrência do aumento ou diminuição dos recursos alimentares estão relacionadas com a maximização do forrageio, de tal forma que se espera uma redução na formação dos bandos conforme aumenta a disponibilidade de recursos, e um aumento de tais associações conforme aumenta a escassez de recursos (Machado, 1999, Develey, 2001). A mobilização de indivíduos para as atividades reprodutivas, como por exemplo, muda de plumagem, territorialidade e posterior nidificação, também seriam motivos relacionados ao decréscimo na formação de bandos (Davis, 1945; Silveira 2006). Develey e Peres (2000), estudando bandos mistos de Floresta Atlântica, encontraram uma relação inversa entre a riqueza de espécies que formam os bandos e a abundância de artrópodes, e sugerem que o aumento da riqueza de artrópodes durante os períodos mais quentes do ano influenciam o início das atividades reprodutivas, o que conseqüentemente provoca uma diminuição da participação das espécies e da frequência dos bandos.

Aparentemente existe uma divergência quanto às variações sazonais sofridas pelos bandos entre determinadas regiões (Develey, 2001). Estudos em regiões tropicais, onde não existe uma variação climática bem definida, demonstram que estas associações parecem ocorrer durante todo o ano (Moynihan, 1962; Munn, 1985). Já em regiões temperadas e também em tropicais com estações do ano bem definidas, como na Floresta Atlântica, os bandos mistos se formam principalmente fora do período reprodutivo (Davis, 1946; Machado, 1999; Develey e Peres, 2000).

Adicionalmente, outro fator que pode influenciar sazonalmente a composição e tamanho dos bandos mistos é a presença de espécies migratórias (Machado, 1997; Maldonado-Coelho e Marini, 2003). Todavia, este fator parece ser menos significativo que os demais (Develey, 2001).

#### 1.4. Estudos recentes:

No Brasil vários estudos vêm sendo realizados para tentar compreender a estrutura, composição e a dinâmica dos bandos mistos, contudo estes estudos concentram-se na porção sudeste do país, nos domínios da Mata Atlântica (Davis, 1946; Machado, 1991, 1997, 1999 e 2002; Aleixo, 1997; Develey e Peres, 2000; Maldonado-Coelho e Marini, 2000, 2003 e 2004). O número de pesquisas realizadas com bandos mistos no sul do país vem crescendo, e incluem os trabalhos de Moraes e Krull (1995); Marterer (1996); Ghizoni-Jr e Azevedo (2006); Silveira (2006); Brandt (2008), Ghizoni-Jr (2009) e Brandt et al. (2009), sendo o penúltimo realizado em Floresta Ombrófila Mista e os restantes em áreas de Floresta Ombrófila Densa. Apesar de concentrados na vertente atlântica, nenhum trabalho a respeito dos bandos mistos foi realizado na Serra do Tabuleiro, que representa um dos maiores remanescentes de Floresta Atlântica do sul do país (Klein, 1981).

Ghizoni-Jr. e Azevedo (2006) desenvolveram trabalho com bandos mistos em Mata Atlântica de SC, mas no entanto, citam que há falta de estudos para verificar se os bandos mistos são freqüentes durante todo o ano ou se há sazonalidade dos mesmos no sul do país, e se há diferença na composição e freqüência das espécies dos bandos mistos. Silveira (2006) destaca que para compreender melhor os padrões sazonais é preciso averiguá-los em escala regional, sendo fundamental um estudo dos padrões de formação dos bandos mistos em habitats florestais representativos da região sul.

Assim, este estudo tem como objetivo descrever a composição e estrutura dos bandos mistos de Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica) da Serra do Tabuleiro, SC, sul do Brasil, bem como analisar se há variações sazonais dos bandos mistos, em termos de freqüência dos bandos, número de espécies e número de indivíduos ao longo de dois anos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo Geral:**

Este estudo visa caracterizar a composição e estrutura dos bandos mistos da vegetação de Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica) da Serra do Tabuleiro, SC, sul do Brasil, assim como analisar se tais bandos sofrem variações sazonais ao longo de dois anos de estudo.

### **2.2. Objetivos específicos:**

- Identificar espécies que realizam associações na forma de bandos mistos;
- Calcular a frequência de ocorrência das espécies em bandos;
- Identificar espécies nucleares, regulares e ocasionais;
- Quantificar a média de espécies por bando;
- Quantificar a média de indivíduos por bando;
- Verificar se existe variação na frequência dos bandos ao longo dos meses;
- Verificar se os bandos mistos sofrem variações de riqueza, tamanho e participação das espécies ao longo dos meses.



### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. Área de estudo

O estudo foi conduzido na Serra do Tabuleiro, nas proximidades do Plaza Caldas da Imperatriz Resort & SPA (27°43' S e 48°48' W), situado no município de Santo Amaro da Imperatriz, Santa Catarina, sul do Brasil (Figura 1).

A área de estudo trata-se de uma propriedade do Resort com aproximadamente 140 hectares, que faz limites e é contínua com o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (PEST). A área em questão, que está situada entre 140 e 400 metros de altitude, é um ambiente de Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica) com encostas e estágios da vegetação abrangendo desde capoeirões (mata secundária) até trechos de mata primária (Albuquerque e Brüggemann, 1996). Nas trilhas e estradas mais próximas ao Resort (entre 140 e 200 metros de altitude) há o predomínio de capoeirões, enquanto que nas trilhas mais afastadas (acima de 200 metros de altitude e ao fundo de vales) podem ser encontrados tanto estágios de capoeirão como mata primária.

Segundo Klein (1981) e Albuquerque e Brüggemann (1996), dentre os vários tipos vegetacionais presentes da Serra do Tabuleiro, a Floresta Atlântica ainda continua bem preservada nas encostas da Serra, apresentando estágios de vegetação primária, com a presença marcante de canela-preta (*Ocotea catharinensis*), e principalmente estágios de mata secundária (capoeirões) dominados por jacatirões (*Miconia cinnamomifolia*). Esta cobertura vegetal é a predominante na Serra do Tabuleiro e constitui um dos melhores e mais representativos remanescentes de Mata Atlântica do Sul do Brasil (Klein, 1981).

O clima na região, segundo o sistema de Koeppen, é do tipo Cfa, mesotérmico úmido com chuvas distribuídas uniformemente ao longo do ano e com verão quente (temperatura média do mês mais quente acima de 22°C) (Cherem et al., 2011).

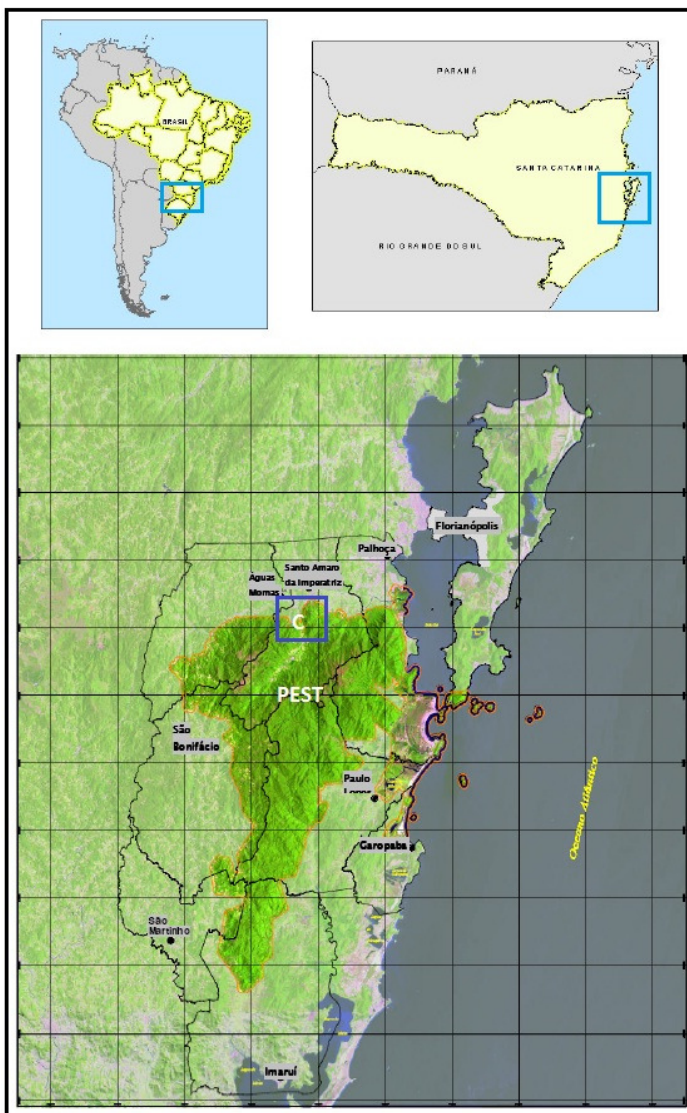


Figura 1. Localização do Plaza Caldas da Imperatriz Resort e Spa (C), Santo Amaro da Imperatriz, SC, Sul do Brasil. Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (PEST). Fonte: adaptado de PPMA/SC 2008.

### 3.2. Coleta de dados

As observações dos bandos foram realizadas no período de dois anos, tendo início em junho de 2009 e término em maio de 2011, abrangendo assim todas as estações do ano. As amostragens foram realizadas duas vezes a cada mês, com um intervalo de quinze dias entre cada observação. Para registro dos bandos foi percorrido, a cada dia de amostragem, em média 12 quilômetros de trilhas e estradas (Figura 02). Os horários escolhidos para as observações foram entre 6:00 e 12:00 h e entre 15:00 e 19:00 h, horários de maior atividade dos bandos (Machado, 1991).

Os bandos mistos foram definidos de acordo com Stotz (1993), sendo considerados associações de duas ou mais espécies movendo-se na mesma direção por um tempo mínimo de cinco minutos, sem uma concentração de recursos específica, como por exemplo, formigas de correição. Uma vez encontrado um bando, este foi seguido por no máximo uma hora ou até ser perdido de vista. Registraram-se, então, as espécies que ocorreram no bando e a quantidade aproximada de indivíduos que o compõem.

Para auxiliar as observações dos bandos foi utilizado binóculo Bushnell 10x42 mm, guia de campo, gravador digital Panasonic RR-US470 e câmera digital Canon Powershot SX20IS (zoom 20x). A nomenclatura das espécies segue a lista de aves do Brasil, revisada e atualizada (CBRO, 2011).



Figura 2. Trilhas e estradas percorridas na área de estudo. Plaza Caldas da Imperatriz Resort e Spa, Santo Amaro da Imperatriz, SC, Sul do Brasil. Fonte: adaptado de @2011Google – Images, acessado em 21 de setembro de 2011.

### 3.3. Análises

Ao fim da amostragem foi calculado o número total de espécies e bandos registrados no período de estudo, assim como, o número médio de espécies por bando e o número médio de indivíduos por bando.

Para a análise da participação das espécies na formação dos bandos mistos foi calculada a frequência de ocorrência (FO) de cada uma delas, através da razão entre o número de vezes que uma espécie foi registrada participando de um bando pelo número total de bandos mistos observados. Para a categorização das espécies quanto à participação nos bandos foram consideradas espécies-nucleares aquelas com FO maior ou igual a 50%. As demais espécies foram categorizadas como espécies regulares (FO entre 10 e 49%) ou espécies ocasionais (FO menor que 10%) (Maldonado-Coelho e Marini, 2000).

Para a análise das variações sazonais sofridas pelos bandos foram considerados: o número total de bandos registrados a cada mês de amostragem; o número médio de indivíduos por bando a cada mês; e o número médio de espécies por bando a cada mês de amostragem. Foi contabilizado o número de espécies ocasionais, regulares e nucleares a fim de caracterizar a participação das espécies ao longo do período de estudo. A presença de espécies migratórias também foi levada em consideração no incremento da composição dos bandos.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Composição e estrutura

Com um total de 480 horas de esforço amostral (48 dias de campo), foram observados 126 bandos mistos e registradas 60 espécies que participaram da formação dos bandos (Tabela 1). Foram registradas 16 famílias pertencentes a três diferentes ordens, sendo elas: Passeriformes, Cuculiformes e Piciformes. As duas últimas apresentaram baixa representatividade, com uma e duas espécies respectivamente. A ordem Passeriformes abrangeu 95% das espécies registradas ( $n = 57$ ) e as famílias mais representativas desta ordem foram: Thraupidae ( $n = 15$ ), Furnariidae ( $n = 9$ ), Rhynchocyclidae ( $n = 6$ ) e Dendrocolaptidae ( $n = 5$ ). O gênero *Tangara* (Thraupidae) foi o que apresentou maior riqueza, com oito espécies.

O número médio de espécies por bando foi de  $4,74 \pm 2,46$ , com um mínimo de duas e máximo de 13 espécies por bando. A média de indivíduos por bando foi de  $13,83 \pm 9,55$ , sendo encontrado o valor mínimo de três e máximo de 50 indivíduos por bando.

Tabela 1. Espécies que compõem bandos mistos na Floresta Ombrófila Densa da Serra do Tabuleiro, SC, sul do Brasil.

Ordem/Família/Espécie	Nome comum
<b>Cuculiformes</b>	
<b>Cuculidae</b>	
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato
<b>Piciformes</b>	
<b>Picidae</b>	
<i>Picumnus temminckii</i>	Pica-pau-anão-de-coleira
<i>Veniliornis spilogaster</i>	Picapauzinho-verde-carijó
<b>Passeriformes</b>	
<b>Cardinalidae</b>	
<i>Habia rubica</i>	Tiê-do-mato-grosso
<b>Coerebidae</b>	
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica
<b>Cotingidae</b>	
<i>Schiffornis virescens</i>	Flautim
<b>Dendrocolaptidae</b>	
<i>Dendrocincla turdina</i>	Arapaçu-lisa
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	Arapaçu-grande
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Arapaçu-verde
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	Arapaçu-de-garganta-branca
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	Arapaçu-rajado
<b>Fringilidae</b>	
<i>Chlorophonia cyanea</i>	Gaturamo-bandeira
<i>Euphonia pectoralis</i>	Ferro-velho
<i>Euphonia violacea</i>	Gaturamo-verdadeiro
<b>Furnariidae</b>	
<i>Anabacerthia amaurostris</i>	Limpa-folha-miúdo
<i>Automolus leucophthalmus</i>	Barranqueiro-do-olho-branco
<i>Cichlocolaptes leucophrus</i>	Trepador-sombrancelha
<i>Heliobletus contaminatus</i>	Trepadorzinho
<i>Philydor atricapillus</i>	Limpa-folha-coroado
<i>Philydor lichtensteini</i>	Limpa-folha-ocráceo
<i>Philydor rufum</i>	Limpa-folha-de-testa-baia
<i>Xenops minutus</i>	Bico-virado-miúdo
<i>Xenops rutilans</i>	Bico-virado-carijó
<b>Parulidae</b>	
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula
<i>Parula pitiayumi</i>	Mariquita
<b>Rhynchocyclidae</b>	
<i>Hemitriccus orbitatus</i>	Tiririzinho-do-mato
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Cabeçudo

<i>Mionectes rufiventris</i>	Abre-asa-de-cabeça-cinza
<i>Phylloscartes kronei</i>	Maria-da-restinga
<i>Phylloscartes ventralis</i>	Borboletinha-da-mata
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Bico-chato-de-orelha-preta
<b>Thamnophilidae</b>	
<i>Dysithamnus mentalis</i>	Choquinha-lisa
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	Chocão-carijó
<i>Myrmeciza squamosa</i>	Papa-formiga-da-grota
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca-da-mata
<b>Thraupidae</b>	
<i>Chlorophanes spiza</i>	Saí-verde
<i>Dacnis cayana</i>	Saí-azul
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	Saíra-ferrugem
<i>Lanio melanops</i>	Tiê-de-topete
<i>Orthogonys chloricterus</i>	Catirumbava
<i>Pipraeidea melanonota</i>	Saíra-viúva
<i>Tachyphonus coronatus</i>	Tiê-preto
<i>Tangara cyanocephala</i>	Saíra-militar
<i>Tangara cyanoptera</i>	Sanhaçu-de-encontro-azul
<i>Tangara desmaresti</i>	Saíra-lagarta
<i>Tangara ornata</i>	Sanhaçu-de-encontro-amarelo
<i>Tangara palmarum</i>	Sanhaçu-do-coqueiro
<i>Tangara preciosa</i>	Saíra-preciosa
<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaçu-cinzento
<i>Tangara seledon</i>	Saíra-sete-cores
<b>Turdidae</b>	
<i>Turdus albicollis</i>	Sabiá-de-coleira
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca
<i>Turdus flavipes</i>	Sabiá-uma
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira
<b>Tyrannidae</b>	
<i>Attila rufus</i>	Capitão-de-saíra
<i>Sirystes sibilator</i>	Gritador
<b>Tityridae</b>	
<i>Pachyramphus castaneus</i>	Caneleiro
<b>Vireonidae</b>	
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari
<i>Hylophilus poicilotis</i>	Verdinho-coroado
<i>Vireo olivaceus</i>	Juruviara

Dentre as 60 espécies registradas apenas *Tangara cyanocephala* (Figura 3) foi considerada uma espécie nuclear, com uma frequência de ocorrência de 0,548, o que indica participação superior à metade dos bandos mistos registrados. Outras 14 espécies foram consideradas espécies regulares, pois suas frequências variaram entre 0,10 e 0,49, são elas: *T. desmaresti*; *T. seledon*; *T. sayaca*; *Dacnis cayana*; *Euphonia violacea*; *Tachyphonus coronatus*; *Coereba flaveola*; *Hemithrupis ruficapilla*; *Lanio melanops*; *Habia rubica*; *Philydor rufum*; *P. atricapillus*; *Automolus leucophthalmus* e *Xiphorhynchus fuscus* (Figura 4). A grande maioria das espécies (75%, 45 espécies) ocorreu ocasionalmente nos bandos, sendo que 17 foram registradas uma única vez (FO = 0,008). As frequências de ocorrência das espécies podem ser observadas na tabela 2.



Figura 3. *Tangara cyanocephala* (saíra-militar), espécie nuclear em Floresta Atlântica na Serra do Tabuleiro, SC, sul do Brasil. Foto: Guilherme Willrich.



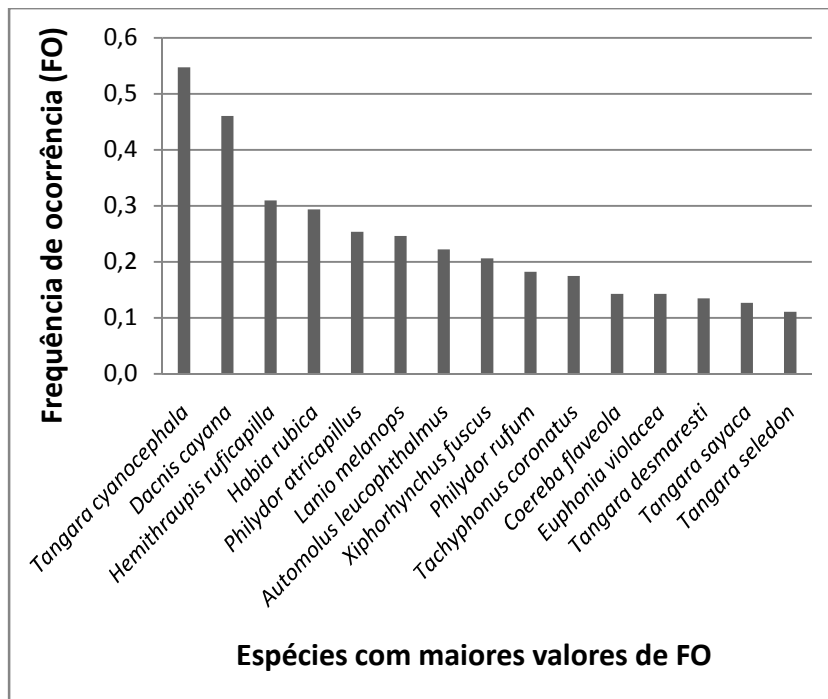


Figura 4. Espécies com maiores frequências de ocorrência (FO) encontradas em bandos mistos de Floresta Atlântica da Serra do Tabuleiro, SC, sul do Brasil.

Tabela 2. Espécies de aves participantes de bandos de Floresta Ombrófila Densa da Serra do Tabuleiro, SC, com respectivas frequências de ocorrência (FO), número de registros e status (N = nuclear, R = regular, e O = ocasional).

<b>Espécie</b>	<b>Status</b>	<b>Nº de registros em bandos</b>	<b>FO</b>
<i>Tangara cyanocephala</i>	N	69	0,548
<i>Dacnis cayana</i>	R	58	0,460
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	R	39	0,310
<i>Habia rubica</i>	R	37	0,294
<i>Philydor atricapillus</i>	R	32	0,254
<i>Lanio melanops</i>	R	31	0,246
<i>Automolus leucophthalmus</i>	R	28	0,222
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	R	26	0,206
<i>Philydor rufum</i>	R	23	0,183
<i>Tachyphonus coronatus</i>	R	22	0,175
<i>Coereba flaveola</i>	R	18	0,143
<i>Euphonia violacea</i>	R	18	0,143
<i>Tangara desmaresti</i>	R	17	0,135
<i>Tangara sayaca</i>	R	16	0,127
<i>Tangara seledon</i>	R	14	0,111
<i>Basileuterus culicivorus</i>	O	12	0,095
<i>Pachyramphus castaneus</i>	O	11	0,087
<i>Tangara ornata</i>	O	10	0,079
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	O	9	0,071
<i>Vireo olivaceus</i>	O	9	0,071
<i>Parula pitaiyumi</i>	O	8	0,063
<i>Orthogonys chloricterus</i>	O	7	0,056
<i>Dendrocincla turdina</i>	O	6	0,048
<i>Pipraeidea melanonota</i>	O	6	0,048
<i>Xenops rutilans</i>	O	6	0,048
<i>Picumnus temminckii</i>	O	5	0,040
<i>Veniliornis spilogaster</i>	O	4	0,032
<i>Chlorophonia cyanea</i>	O	3	0,024
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	O	3	0,024

<i>Hylophilus poicilotis</i>	O	3	0,024
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	O	3	0,024
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	O	3	0,024
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	O	3	0,024
<i>Chlorophanes spiza</i>	O	2	0,016
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	O	2	0,016
<i>Dysithamnus mentalis</i>	O	2	0,016
<i>Euphonia pectoralis</i>	O	2	0,016
<i>Mionectes rufiventris</i>	O	2	0,016
<i>Philydor lichtensteini</i>	O	2	0,016
<i>Phylloscartes kronei</i>	O	2	0,016
<i>Tangara palmarum</i>	O	2	0,016
<i>Tangara preciosa</i>	O	2	0,016
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	O	2	0,016
<i>Anabacerthia amaurostris</i>	O	1	0,008
<i>Attila rufus</i>	O	1	0,008
<i>Cichlocolaptes leucophrus</i>	O	1	0,008
<i>Heliobletus contaminatus</i>	O	1	0,008
<i>Hemitriccus orbitatus</i>	O	1	0,008
<i>Myrmeciza squamosa</i>	O	1	0,008
<i>Phylloscartes ventralis</i>	O	1	0,008
<i>Piaya cayana</i>	O	1	0,008
<i>Schiffornis virescens</i>	O	1	0,008
<i>Sirystes sibilator</i>	O	1	0,008
<i>Tangara cyanoptera</i>	O	1	0,008
<i>Turdus albicollis</i>	O	1	0,008
<i>Turdus amaurochalinus</i>	O	1	0,008
<i>Turdus flavipes</i>	O	1	0,008
<i>Turdus rufiventris</i>	O	1	0,008
<i>Xenops minutus</i>	O	1	0,008
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	O	1	0,008

---

## **4.2. Variações sazonais**

Os bandos mistos de Floresta Atlântica da Serra do Tabuleiro foram mais frequentes fora do período reprodutivo nos dois anos de estudo, ou seja, entre os meses de março e setembro, que correspondem às estações de outono e inverno (Figura 5). O maior número de contatos com bandos mistos foi realizado durante o mês de agosto de 2010, com um total de 14 bandos observados. Durante o período de outubro a dezembro (primavera) do primeiro ano de estudo não foi registrado nenhum bando misto, fato que não se repetiu no ano seguinte. Todavia, ainda assim foi registrada uma queda acentuada na ocorrência dos bandos no mesmo período do segundo ano de estudo.

Foi observada uma variação no número médio de indivíduos e número médio de espécies ao longo dos anos de estudo. Nos períodos de outubro a dezembro (pico da estação reprodutiva) de ambos os anos foi registrada uma queda no número médio de indivíduos por bando (Figura 6), coincidindo com o período de menor ocorrência dos bandos mistos (Figura 5). Durante o mês de agosto de 2009 foi registrada a maior média, com valor de 19,8 indivíduos por bando. Outros picos foram observados nos meses de junho de 2010 e abril de 2011, com médias de 18,4 e 19,5 indivíduos por bando, respectivamente

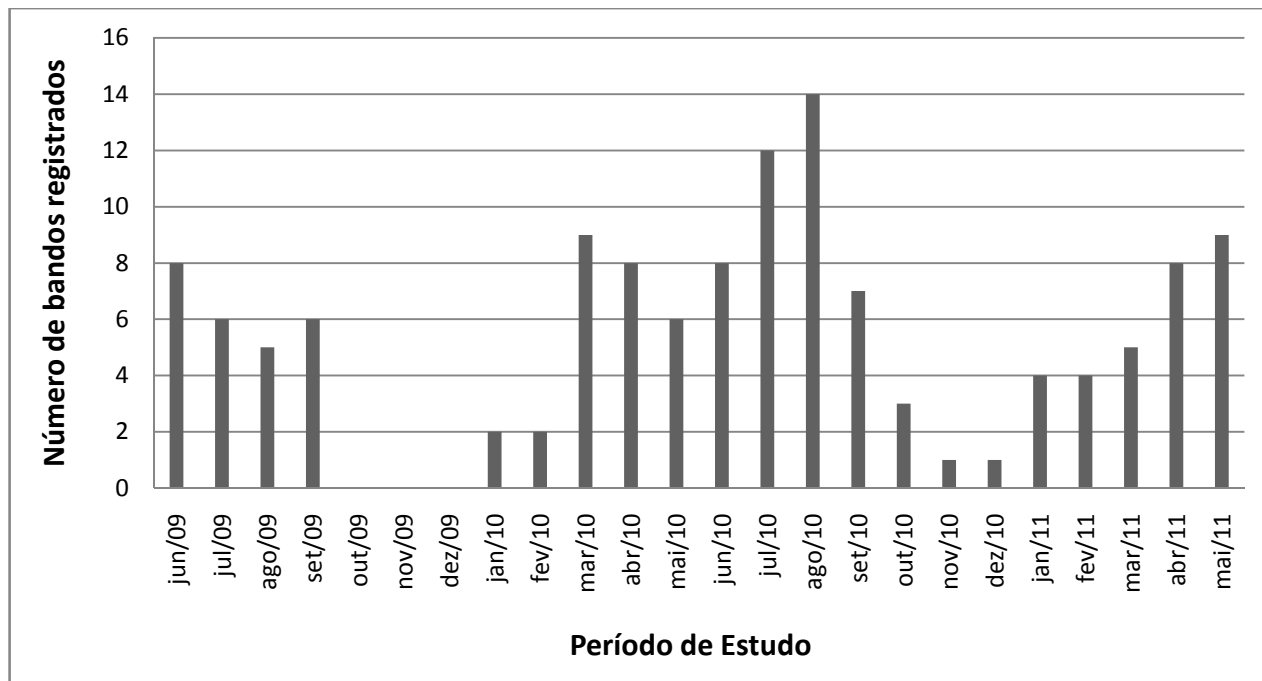


Figura 5. Número de bandos mistos registrados a cada mês de amostragem em área de Floresta Atlântica na Serra do Tabuleiro, SC, sul do Brasil.

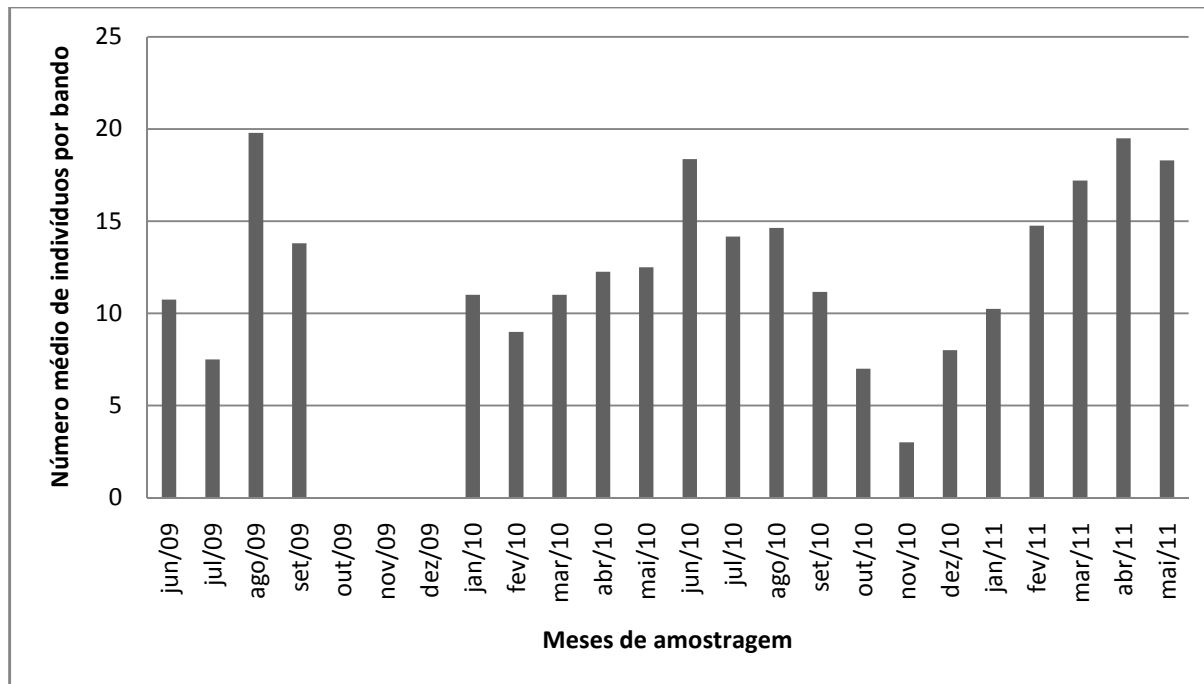


Figura 6. Número médio de indivíduos por bando a cada mês de amostragem em área de Floresta Atlântica na Serra do Tabuleiro, SC, sul do Brasil.

Fato semelhante pôde ser observado quanto ao número médio de espécies por bando a cada mês de coleta, sendo que houve uma redução do número médio de espécies entre os meses de outubro e dezembro dos dois anos de estudo (Figura 7). Todavia, esta variação não foi tão evidente quando comparada às médias de indivíduos por bando. Os meses de abril de 2010, março e abril de 2011 apresentaram as maiores médias em relação a este quesito, com 6,25, 6,00 e 5,75 espécies por bando, respectivamente.

Durante o mês de julho de 2009 foram registrados seis bandos mistos, e o número médio de indivíduos (7,5) e de espécies (2) por bando foi pequeno quando comparado a outros meses do período não reprodutivo, atingindo valores próximos aos encontrados em períodos reprodutivos. Tal fato não se repetiu no mês de julho de 2010, que apresentou 12 bandos e médias de 14,2 indivíduos por bando e 4,6 espécies por bando.

Também pôde ser observada uma diferença na participação das espécies nucleares, regulares e ocasionais ao longo das estações reprodutiva e não reprodutiva. A espécie nuclear, *T. cyanocephala*, esteve ausente em bandos mistos entre os meses de outubro a dezembro de 2009 e entre novembro e dezembro de 2010 (meses de primavera), e foi encontrada em todos os outros meses de estudo (Figura 8). Foram registrados indivíduos jovens de *T. cyanocephala* participando de bandos mistos nos meses que constituem o fim do período reprodutivo, em janeiro de 2010 e 2011. As espécies regulares e ocasionais tiveram padrão semelhante de participação, sendo que houve um incremento na participação de tais espécies fora do período reprodutivo, e uma diminuição ou ausência de participação durante a estação reprodutiva (Figura 8).

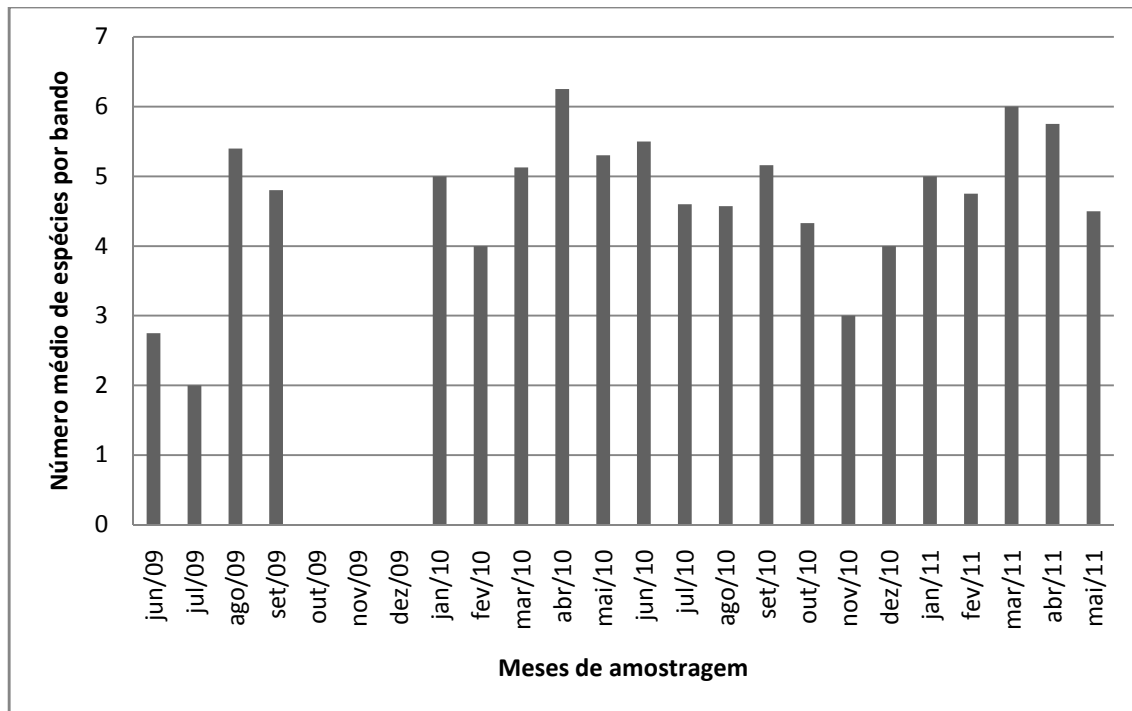


Figura 7. Número médio de espécies por bando a cada mês de amostragem em área de Floresta Atlântica na Serra do Tabuleiro, SC, sul do Brasil.



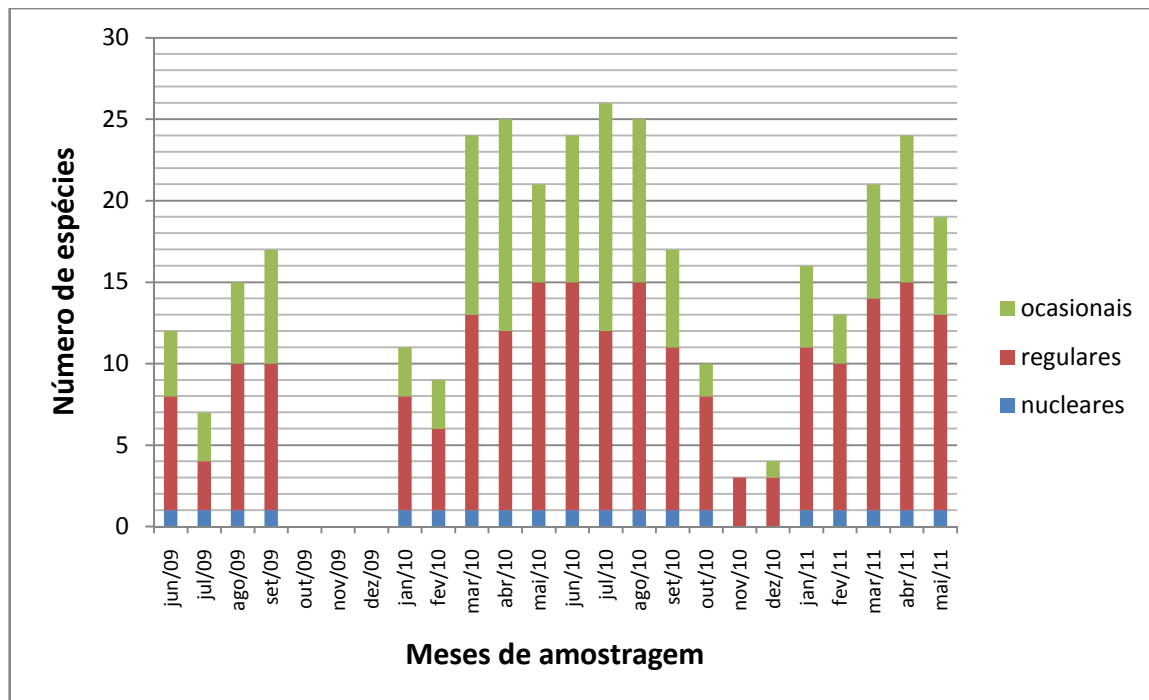


Figura 8. Participação das espécies nucleares, regulares e ocasionais durante o período de estudo em área de Floresta Atlântica na Serra do Tabuleiro, SC, sul do Brasil.

O comportamento das espécies dentro dos bandos mistos também sofreu alterações sazonais. As espécies encontradas em bandos fora do período reprodutivo vocalizavam com muita frequência, se expunham e se deslocavam constantemente. Em contraste, os poucos bandos observados entre outubro e dezembro de 2010 eram mais discretos, as espécies vocalizavam com uma frequência menor e se deslocavam cautelosamente, ou seja, observou-se um grau de coesão menor entre as espécies formadoras do bando neste período.

Apenas uma espécie migratória teve participação nos bandos mistos, sendo ela *Vireo olivaceus* (juruvicara). A espécie foi registrada entre os meses de setembro de 2009 e março de 2010 durante o primeiro ano de estudo e entre outubro de 2010 e fevereiro de 2011 do segundo ano. Sua participação foi de nove dos 126 bandos registrados (FO = 0,071), sendo considerada ocasional.

## 5. DISCUSSÃO

### 5.1. Composição e estrutura

A riqueza de espécies encontrada neste estudo, 60 espécies, aproxima-se de outras pesquisas realizadas no sudeste e sul do país, como é o caso de Davis (1946), Aleixo (1997), Develey e Peres (2000), Ghizoni-Jr e Azevedo (2006), Silveira (2006) e Ghizoni-Jr (2009). No entanto, alguns estudos como os de Machado (1991) e Brandt (2008) apresentaram riqueza de espécies muito elevadas, com 120 e 117 espécies participantes de bandos mistos, respectivamente. Ambos os autores atribuíram esta alta riqueza de espécies encontrada à heterogeneidade ambiental presente em suas áreas de estudo, fator que permite que espécies com diferentes exigências ambientais participem dos bandos. Tal fato não pode ser atribuído ao resultado deste estudo, uma vez que a paisagem é bastante homogênea e contínua, o que pode ter contribuído para uma menor riqueza de espécies em relação a tais estudos.

O número médio de espécies por bando (4,74) pode ser considerado baixo em relação aos demais trabalhos realizados, uma vez que foi superior apenas aos trabalhos de Moraes e Krull (1985) e Silveira (2006), que apresentaram valores médios de 4,7 e 4,2 espécies por bando, respectivamente. Demais pesquisas realizadas no sul e sudeste do país encontraram valores médios próximos ou superiores a seis.

O fato das amostragens estarem bem distribuídas ao longo das estações do ano pode estar relacionado com esta baixa riqueza de espécies por bando. Develey (2001) sugere que exista uma grande quantidade de espécies ocasionais que compõem os bandos mistos da Floresta Atlântica e, no presente estudo, o maior incremento de espécies ocasionais ocorreu fora do período reprodutivo (ver Figura 09). Sendo assim, o número de espécies pode estar subestimado devido a uma menor quantidade de espécies ocasionais registradas, uma vez que o esforço amostral foi diluído ao longo dos meses do ano e não concentrado no período não reprodutivo. Alguns estudos no sul e sudeste do país que apresentaram elevada riqueza de espécies por bando foram concentrados neste período (Aleixo, 1997; Brandt, 2008).

Poucos são os trabalhos que relatam o número médio de indivíduos por bando. Maldonado-Coelho e Marini (2004) em Mata Atlântica de Minas Gerais encontraram média máxima de 22,5 indivíduos por bando, Machado (1991) encontrou média de 17,26, com extremos de dois e 120 indivíduos por bando, Stotz (1993) em Floresta Atlântica do Espírito Santo registrou média de 16,02, enquanto que Silveira (2006) no Rio Grande do Sul, em Floresta Atlântica paludosa, observou média de 6,8 indivíduos por bando. O valor de 13,83 aqui registrado corresponde a um valor intermediário entre os encontrados no sudeste e valores mais ao sul do país, entretanto são necessários mais estudos na região sul para tirar conclusões a respeito da variação no tamanho dos bandos entre as matas da região sul e sudeste. O número médio de indivíduos por bando registrado é muito variável entre diferentes áreas de domínio da Mata Atlântica, e isto pode estar relacionado a uma variação natural do tamanho dos bandos entre as regiões ou até mesmo devido a um erro na contagem de indivíduos, que muitas vezes é subjetiva e depende da prática do pesquisador. No entanto, Stotz (1993) argumenta que os valores médios de 30 indivíduos por bando, registrados na Amazônia, revelam que estes podem ser consideravelmente maiores que os bandos do sul do país.

A grande porcentagem de espécies pertencentes à ordem Passeriformes era esperada, uma vez que os bandos de florestas neotropicais parecem ser formados quase que exclusivamente por Passeriformes (Moynihan, 1962). No entanto o registro de espécies não Passeriformes encontradas neste estudo são notoriamente conhecidos, como é o caso de *Piaya cayana*, e espécies de pica-paus dos gêneros *Picumnus* e *Venilliornis* (Machado, 1991; Ghizoni-Jr e Azevedo, 2006; Brandt, 2008; Ghizoni-Jr, 2009).

Segundo Albuquerque e Brüggemann (1996), as regiões de Floresta Atlântica da Serra do Tabuleiro, em estágios de capoeirões e de vegetação primária, possuem elementos avifaunísticos importantes, sendo caracterizadas pela presença marcante das famílias Dendrocolaptidae, Furnariidae e Thraupidae. Os mesmos autores relatam que as espécies destas famílias são importantes formadoras de bandos poliespecíficos e até mesmo monoespecíficos. Neste estudo, estas mesmas três famílias foram as que apresentaram maior número de espécies participantes de bandos mistos, junto da família Rynchocyclidae, há pouco considerada pertencente à família Tyrannidae (CBRO, 2009). Demais estudos realizados em Floresta Atlântica também encontram grande participação de tais famílias na formação de bandos (Machado, 1991; Maldonado-Coelho e Marini, 2003, Ghizoni-Jr e Azevedo, 2006, Brandt, 2008). O hábito insetívoro dos integrantes destas famílias (Rodrigues, 1995; Sick, 1997) é um dos fatores levantados para tentar explicar essa grande participação em bandos mistos (Develey e Peres, 2000, Maldonado-Coelho e Marini, 2003), juntamente com os seus números naturalmente elevados de espécies (Brandt, 2008). A alta frequência de vocalizações, observada em campo, emitida pelas espécies destas famílias pode ser outro fator que contribua para que tais espécies sejam assíduas participadoras de bandos mistos.

A espécie núcleo registrada, *T. cyanocephala*, não é comumente registrada em outros estudos como espécie núcleo, sendo que os maiores valores de frequência de ocorrência desta espécie foram obtidos em estudos no sul do país. Marterer (1996) no Parque Botânico Morro do Baú em SC, encontrou frequência de ocorrência de 0,62, Ghizoni-Jr e Azevedo (2006) encontraram na Ilha de Santa Catarina valor de FO de 0,46, e Moraes e Krull (1985), também no Parque Botânico Morro do Baú, registraram FO de 0,30. Machado (1991, 1999) relata que espécies do gênero *Tangara* são comumente encontradas em bandos mistos e podem formar bandos congêneros bastante coesos, com alta sincronia e velocidade de deslocamento. De fato, a espécie *T. cyanocephala*, no presente estudo, apresentou alguns padrões comportamentais que correspondem aos de espécie núcleo (Moynihan, 1962). Além da alta frequência de ocorrência, foi observada uma alta frequência de vocalizações e deslocamentos constantes, o que pode ter contribuído para a formação de bandos em torno dessa espécie. Um fato que merece ser destacado é que *T. cyanocephala* apresenta uma característica incomum a espécies nucleares, uma coloração chamativa (Moynihan, 1962), o que sugere que até mesmo espécies não crípticas podem, eventualmente, ser espécies nucleares.

As demais espécies consideradas regulares em bandos mistos neste estudo, são usualmente encontradas como típicas frequentadoras de bandos mistos em outros estudos, como é o caso de *Habia rubica* (Davis, 1946; Machado, 1999; Develey e Peres, 2000; Maldonado-Coelho e Marini, 2003; 2004; Ghizoni-Jr e Azevedo, 2006), *Xiphorhynchus fuscus* (Brandt, 2008), *Lanio melanops* (Machado, 1999; Ghizoni-Jr e Azevedo, 2006; Brandt, 2008), *Tachyphonus coronatus*, *Euphonia violacea*, outras espécies do gênero *Tangara* (Davis, 1946; Ghizoni-Jr e Azevedo, 2006; Brandt, 2008) e do gênero *Philydor* (Machado, 1999; Develey e Peres, 2000; Ghizoni-Jr e Azevedo, 2006; Brandt, 2008).

A espécie *Basileuterus culicivorus*, comumente retratada como espécie núcleo em diversos outros estudos devido ao seu comportamento e altas frequências de associação (Powell, 1979; Machado, 1991; Moraes e Krul, 1995; Maldonado-Coelho e Marini, 2003; Ghizoni-Jr e Azevedo, 2006; Silveira, 2006; Brandt, 2008; Ghizoni-Jr, 2009), foi registrada em apenas nove dos 126 bandos observados, sendo caracterizada como espécie ocasional. Aparentemente as espécies de Floresta Atlântica da Serra do Tabuleiro não parecem depender de *B. culicivorus* para estabelecer bandos mistos, e sim de espécies como *T. cyanocephala* no dossel e *H. rubica* nos estratos inferiores (obs. pess.). Outro fator a ser considerado é a grande declividade por vezes encontrada na área de estudo, que pode ter favorecido o registro de bandos de dossel e conseqüentemente aumentado as frequências de espécies como *T. cyanocephala*.

## 5.2. Variações sazonais

A partir dos dados de frequência, riqueza, tamanho e participação das espécies nos bandos mistos ao longo de dois anos de estudo, foi possível observar um padrão claro de sazonalidade nos bandos mistos de Floresta Atlântica da Serra do Tabuleiro. Os bandos foram mais frequentes, maiores e ligeiramente mais ricos fora da estação reprodutiva (outono e inverno) em ambos os anos de estudo. A frequência dos bandos ao longo dos anos foi semelhante ao registrado por Davis (1946), Machado (1991) e Silveira (2006), com um aumento no número de associações durante o período inter-reprodutivo, decréscimo durante a primavera (que inicia no final de setembro e termina em dezembro) e um aumento gradual de associações nos meses finais do período reprodutivo (janeiro e fevereiro, meses de verão). As

maiores médias de indivíduos e espécies fora da estação reprodutiva também vão de acordo com demais trabalhos da literatura (Davis, 1946; Develey e Peres, 2000; Maldonado-Coelho e Marini, 2004 e Silveira, 2006), com exceção dos resultados encontrados por Machado (1991), que observou maior riqueza de espécies durante o fim da estação reprodutiva. Fatores como a variação na disponibilidade de recursos alimentares ao longo do ano e o início das atividades reprodutivas são sugeridos para explicar tais variações sazonais (Develey e Peres, 2000; Maldonado-Coelho e Marini, 2003; 2004; Silveira, 2006).

Assumindo que as variações sazonais são ocasionadas pelos fatores acima mencionados, as diferenças no número de bandos mistos registrados nos meses de primavera (outubro, novembro e dezembro) entre os dois anos deste estudo podem também estar relacionadas com variações anuais nas taxas reprodutivas das espécies que compõem os bandos, assim como a disponibilidade de recursos em cada ano. Em estudo de longo prazo, realizado com uma espécie de ave do cerrado (*Elaenia chiriquensis*), Paiva (2008) encontrou variações na amplitude do período reprodutivo ao longo dos anos, que variou de 42 a 77 dias, e observou que a espécie ajusta sua reprodução às melhores condições ambientais. Caso variações semelhantes ocorram em aves que compõem os bandos mistos do sul do país, pode-se ter uma alteração na frequência de associação das espécies entre diferentes anos, como foi registrado no presente estudo, em função do tamanho do período reprodutivo de cada espécie. Portanto, estudos de longo prazo avaliando simultaneamente condições ambientais, disponibilidade de recursos, taxas reprodutivas das espécies e frequência dos bandos seriam ideais para esclarecer os motivos das variações sazonais sofridas pelos mesmos.

Os baixos valores registrados em julho de 2009 não podem ser considerados como uma variação sazonal dos bandos mistos, uma vez que no mesmo período do ano seguinte foram registrados altos valores de frequência, número de espécies e indivíduos por bando. É mais sensato pensar que os baixos valores tenham ocorrido simplesmente ao acaso ou por conta de algum fator pontual, como por exemplo, temperaturas entre 5°C e 10°C registradas na segunda amostragem do referido mês.

A mudança no comportamento das espécies e conseqüentemente uma mudança na coesão dos bandos mistos, também já foi relatada na literatura. Machado (1991) encontrou uma diminuição da coesão dos bandos durante os meses de verão (fim do período reprodutivo), com uma distância maior entre os indivíduos do bando e fragmentação de bandos. Maldonado-Coelho e Marini (2000)

observaram mudanças comportamentais de uma espécie núcleo, que gerou diminuição no tamanho e coesão dos bandos durante a estação reprodutiva em uma de suas áreas de estudo. Stotz (1993), na Amazônia, observou que bandos mistos sem a espécie núcleo *Thamnomanes caesi* são menos coesos e sofrem desintegração mais facilmente. Sendo assim, uma mudança no comportamento dos bandos pode ser ocasionada pela ausência de algumas espécies fundamentais para a formação e manutenção dos bandos, ou até mesmo em função da mudança de comportamento de tais espécies núcleo.

Partindo deste princípio, a diminuição da participação das espécies ocasionais e regulares durante o período reprodutivo, observada na figura 09, pode estar relacionada, além das suas próprias atividades reprodutivas (Develey e Peres 2000), com a diminuição da participação de espécies nucleares que estimulam a formação dos bandos.

O registro de indivíduos jovens de *T. cyancephala* em bandos mistos logo após a estação reprodutiva vai de encontro ao relatado por Davis (1945), que observou que o maior período de movimentação de adultos e imaturos ocorre antes e após o período reprodutivo. O mesmo autor também observou indivíduos jovens de traupídeos em bandos mistos nos meses que seguem a reprodução (janeiro e março) (Davis, 1946). Develey e Peres (2000) também registraram indivíduos jovens de *Myrmotherula minor*, *Philydor atricapillus* e *Xiphorhynchus fuscus* acompanhados de seus pais em bandos mistos nos meses de dezembro e janeiro. Pensando na facilidade de localização e captura do alimento dentro de um bando misto (Moynihan, 1962; Morse, 1970), a inclusão de indivíduos jovens ou filhotes em bandos, pode ser uma estratégia das espécies para incentivar a independência alimentar dos mesmos, uma vez que o seu sucesso de captura de alimento aumentaria. Sendo assim, haveria um benefício energético para os pais, uma vez que ocorreria uma diminuição de esforços com o cuidado parental, tanto na busca por alimento como na vigia por predadores.

A participação de espécies migratórias nos bandos mistos não foi um fator que provocou grandes alterações na estrutura e composição dos bandos na área de estudo, sendo pouco expressivo quando comparado às variações sazonais, assim como sugere Develey (2001). A espécie migratória, *Vireo olivaceus*, foi registrada no mesmo período encontrado por Machado (1997), porém este observou frequências de ocorrência maiores, com participação em cerca de 17% dos bandos. Demais espécies migratórias, como exemplo, elementos da família Tyrannidae (Sick, 1997), que poderiam compor os bandos no período da

primavera e verão não foram registrados participando de tais associações na área de estudo.

### 5.3. Considerações Finais

Estudos de longo prazo são importantes para tentar compreender melhor a dinâmica das espécies em um determinado local, pois garantem maior fidedignidade nos padrões registrados. Neste estudo, foi possível observar um padrão de sazonalidade nos bandos mistos da Floresta Atlântica da Serra do Tabuleiro em relação a vários quesitos, que incluem a frequência de associações ao longo dos anos, riqueza, tamanho, comportamento e participação das espécies. Além disso, os bandos mistos da área de estudo parecem seguir o padrão encontrado nas áreas de Mata Atlântica, sendo maiores e mais ricos e frequentes no período inter-reprodutivo. No entanto, são necessários mais estudos que avaliem simultaneamente as condições ambientais, a disponibilidade de recursos alimentares, as taxas reprodutivas de cada espécie e frequência dos bandos ao longo de vários anos, para tentar esclarecer os motivos das variações sazonais sofridas pelos mesmos em cada região.

## 6. REFERÊNCIAS

Albuquerque, J.L.B.; Brüggemann, F.M. 1996. Avifauna do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina, Brasil e as implicações para sua conservação. **Acta Biologica Leopoldensia**, 18 (1): 47-68.

Aleixo, A. 1997. Composition of mixed-species bird flocks and abundance of flocking species in a semideciduous forest of southeastern Brazil. **Ararajuba**, 5 (1): 11-18.

Brandt, C.S. 2008. **Ecologia de bandos mistos de aves em uma paisagem de floresta atlântica no sul do Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, Brasil. 49p.

Brandt, C.S.; Husenack, H.; Laps, R.R.; Hartz, S.M. 2009. Composition of mixed-species bird flocks in forest fragments of southern Brazil. **Zoologica**, 26 (3): 488-498.



CBRO – Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 2009. **Listas das aves do Brasil**. Versão 09/08/2009. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em 10 de novembro de 2011.

CBRO – Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 2011. **Lista das aves dos Brasil**. Versão 25/01/2011. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em 10 de novembro de 2011.

Cherem, J.J.; Graipel, M.E.; Tortato, M.; Althoff, S.; Brüggeman, F.; Matos, J.; Voltolini, J.C.; Freitas, R.; Illenseer, R.; Hoffman, F.; Ghizoni-Jr, I.R.; Bevilacqua, A.; Reinicke, R.; Salvador, C.E.; Filippini, A.; Furnari, N.; Abati, K.; Moraes, M.; Moreira, T.; Oliveira-Santos, L.G.R.; Kuhnen, V.; Maccarini, T.; Goulart, F.; Mozerle, H.; Fantacini, F.; Dias, D.; Penedo-Ferreira, R.; Vieira, B.P.; Simões-Lopes, P.C. 2011. Mastofauna terrestre do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Biotemas**, 24 (3): 73-84.

Davis, D.E. 1945. The annual cycle of plants, mosquitoes, birds, and mammals in two Brazilian forests. **Ecological Monographs**, 15 (3): 243-295.

Davis, D.E. 1946. A seasonal analysis of mixed flocks of birds in Brazil. **Ecology**, 27 (2): 168-181.

Develey, P. F. 2001. Os bandos mistos de aves nas florestas neotropicais, p 17–37. In: J. L.B. Albuquerque; J.F. Cândido Jr.; F.C. Straube; A.L. Roos (org.), **Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias**. Editora da Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, SC, Brasil. 334 p.

Develey, P.F.; Stouffer, P.C. 2001. Effects of roads on movements by understory birds in mixed-species flocks in Central Amazonian Brazil. **Conservation Biology**, 15 (5): 1416-1422.

Eaton, S.W. 1953. Woods warblers wintering in Cuba. **Wilson Bulletin**, 65 (3): 169-174.

Ghizoni-Jr, I.R. 2009. Composição dos bandos mistos de aves no Parque Estadual das Araucárias, oeste de Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**, 22 (3): 143 -148.

Ghizoni-Jr, I.R.; Azevedo, M.A.G. 2006. Composição de bandos mistos florestais de sub-bosque em áreas de encosta e planície da Floresta Atlântica de Santa Catarina, sul do Brasil. **Biotemas**, 19 (2): 47-53.

Greenberg, R. 2000. Birds of many fathers: the formation and structure of mixed species flocks of forest birds, p. 521-528. *In*: S. Boinski; P.A. Garber (org.) **On the move**: how and why animals travel in groups. The University of Chicago Press, Chicago, USA. 822p.

Klein, R.M. 1981. Fitofisionomia, importância e recursos da vegetação do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. **Sellowia**, 33: 5-54.

Machado, C.G. 1991. **Estrutura, composição e dinâmica de bandos mistos de aves na Mata Atlântica do alto da Serra de Paranapiacaba, SP**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, SP, Brasil, 79p.

Machado, C.G. 1997. *Vireo olivaceus* (Vireonidae, Aves): uma espécie migratória nos bandos mistos de aves da Mata Atlântica do sudeste brasileiro. **Ararajuba**, 1 (1): 62-64.

Machado, C.G. 1999. A composição dos bandos mistos de aves na Mata Atlântica da serra de Paranapiacaba no sudeste brasileiro. **Revista Brasileira de Biologia**, 59 (1): 75-85.

Machado, C.G. 2002. As espécies-núcleo dos bandos mistos de aves da Mata Atlântica da Serra de Paranapiacaba, no sudeste brasileiro. **Sitientibus**, 2 (1/2): 85-90.

Maldonado-Coelho, M.; Marini, M.Â. 2000. Effects of forest fragment size and successional stage of mixed-species bird flocks in southeastern Brazil. **Condor**, 102: 585-594.

Maldonado-Coelho, M.; Marini, M.Â. 2003. Composição de bandos mistos de aves em fragmentos de Mata Atlântica no sudeste do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, 43 (3): 31-54.

Maldonado-Coelho, M.; Marini, M.Â. 2004. Mixed-species bird flocks from Brazilian Atlantic forest: the effects of forest fragmentation and seasonality on their size, richness and stability. **Biological Conservation**, 116: 19-26.

Marterer, B. T. P. 1996. **Avifauna do Parque Botânico do Morro do Baú. Riqueza, aspectos de frequência e abundância.** FATMA, Florianópolis, SC, Brasil. 74p.

Moraes, V.S.; Krul, R. 1995. Composição e finalidades de agrupamentos heteroespecíficos de aves em ambientes naturais do Paraná e Santa Catarina. **Biotemas**, 8 (2): 63-73.

Moynihan, M. 1962. The organization and probable evolution of some mixed-species flocks of neotropical birds. **Smithsonian Miscellaneous Collections**, 143: 1-140.

Morse, D. H. 1970. Ecological aspects of some mixed-species foraging flocks of birds. **Ecological Monographs**, 40 (1): 119-168.

Munn, C.A.; Terborgh, J.W. 1979. Multi-species territoriality in neotropical foraging flocks. **Condor**, 81: 338-344.

Munn, C.A. 1985. Permanent canopy and understory flocks in Amazonia: species composition and populations density. In: P.A Buckley; M.S. Foster; E.S. Morton; R.S. Ridgely; F.G. Buckley (org.). **Neotropical Ornithology**. Ornithological Monographs, 36: 683-712.

Munn, C.A. 1986. Birds that “cry wolf”. **Nature**, 319: 143-145.

Naka, L.N. 2004. Structure and organization of canopy bird assemblages in Central Amazonia. **The Auk**, 121 (1): 88-102.

Paiva, L.V. 2008. Fatores que determinam a reprodução de *Elaenia chiriquensis* (Aves: Tyrannidae) no cerrado do Brasil central. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, DF, Brasil. 116p.

Powell, G.V.N. 1979. Structure and dynamics of interespecific flocks in a neotropical mid-elevation forest. **The Auk**, 96: 375-390.

PPMA/SC - Projeto de proteção da Mata Atlântica em Santa Catarina. 2008. **Delimitação e planejamento de demarcação do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro.** Relatório Final, Diagnóstico Sócio Econômico e Ambiental. Curitiba, PR, Brasil. 230p.

Rodrigues, M. 1995. Spatial distribution and food utilization among tanagers in southeastern Brazil (Passeriformes: Emberezidae). **Ararajuba**, 3: 27-32.

Sick, H. 1997. **Ornitologia brasileira**. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 912p.

Silveira, A.B. 2006. **Composição, estrutura e sazonalidade dos bandos mistos de aves em um remanescente de floresta paludosa no Sul do Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, Brasil. 133p.

Stotz, D.F. 1993. Geographic variation in species composition of mixed species flocks in lowland humid forest in Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, 38 (4): 61-75.

Winterbottom, J.M. 1949. Mixed birds parties in the tropics, with special reference to northern Rhodesia. **The Auk**, 66: 258-263.